

**TIENRAKENNUSTYÖT
YLEINEN TYÖSELITYS**

1823 LIIKENNEVALOTYÖT

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOKSEN TIENRAKENNUS- TÖIDEN YLEISET TYÖSELITYKSET

1100—9200	YHTEISET TYÖT	TVH 732454
1100	ALUSTAVAT TYÖT	" 732455
1200	VAHVISTUSTYÖT	" 732456
1300	OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT	" 732457
1400	KALLION LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	" 732458
1500	MAAN LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	" 732459
1600	SITOMATTOMAT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET	" 732460
1700	SIDOTUT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET	
	Maabetonityöt	" 731464
	Päällystystyöt	" 742802
1800	VARUSTEET, LAITTEET, VIIMEISTELYTYÖT SEKÄ LIIKENTEEN HOITO	" 732461
1823	Liikennevalotyöt	" 722338
1830	Tiemarkintätyöt	" 743009
1840	Tievalaistustyöt	" 722339
1861 ja 1870	Vihertyöt	" 722400
1900	MURSKATUN MATERIAALIN HANKINTA	
	Murskaustyöt	" 732809

08
77C

85 0252



**TIENRAKENNUSTYÖT
YLEINEN TYÖSELITYS**

1823 LIIKENNEVALOTYÖT

**TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
SUUNNITTELUOSASTO
HELSINKI 1984**

TOYOTA-automatit
1984-1985

TOYOTA-automatit 1984-1985

ISBN 951-46-7226-7

Helsinki 1984. Valtion painatuskeskus

1823 LIIKENNEVALOTYÖT

SISÄLLYSLUETTELO

sivu

0. YLEISTÄ

1

- 0.1 Soveltamisalue
- 0.2 Työssä noudatettavat asiakirjat
- 0.3 Yleiset laatuvaatimukset
- 0.4 Hankittavat luvat ja lausunnot
- 0.5 Määritelmiä

1. LAITTEIDEN TEKNISET JA TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

1

- 1.0 Yleiset vaatimukset
- 1.1 Jalustat
 - 1.11 Pylväsjalustat
 - 1.12 Kaappijalustat
- 1.2 Pylväät
 - 1.21 Liikennevalopylväs
 - 1.22 Liikennevaloporttaali
 - 1.23 Valaisinpylväs
- 1.3 Opastimet
 - 1.31 Valo-opastimet
 - 1.32 Ääniopastimet
- 1.4 Painonapit
- 1.5 Ohjauskojeet
 - 1.51 Tekniset vaatimukset
 - 1.511 Kaapin rakenne
 - 1.512 Kaapin varusteet
 - 1.513 Ohjauskojeisto
 - 1.52 Toiminnalliset vaatimukset
 - 1.521 Yleiset toiminnalliset vaatimukset
 - 1.5211 Ohjaustavat
 - 1.5212 Valvontalaitteet ja merkkilamput
 - 1.522 Ilmaisintoiminnot
 - 1.523 Erillisesti toimivat ohjauskojeet
 - 1.524 Keskusohjaus

2. ASENNUKSEEN JA SÄHKÖTYÖT

7

- 2.1 Nykyiset kaapelit ja johdot
- 2.2 Maakaapelointi
 - 2.21 Kaapelien laatu
 - 2.22 Kaapelien sijoitus ja suojaus
 - 2.23 Kaapelien käsittely ja maahanasennus
- 2.3 Ilmaisinsilmukan asennus
- 2.4 Pylväiden perustaminen ja asennus
- 2.5 Opastimien asentaminen
- 2.6 Painonappien asentaminen
- 2.7 Ääniopastimen asentaminen
- 2.8 Ohjauskojeen asentaminen
- 2.9 Liittäminen sähköverkkoon
- 2.10 Maadoitukset
- 2.11 Kytkeytyvät työt

3. ASIAKIRJAT

9

- 3.1 Suunnittelun ja laitteiden valmistamisen aikana syntyvät asiakirjat
 - 3.11 Rakennuttajan laatimat asiakirjat
 - 3.12 Laitteiden toimittajan laatimat työpiirustukset
- 3.2 Rakentamisen aikana syntyvät asiakirjat
 - 3.21 Käyttökansio
 - 3.22 Kaappiin sijoitettavat asiakirjat
 - 3.23 Loppupiirustuskansio

0. YLEISTÄ

0.1 Soveltamisalue

Tässä työselityksessä käsitellään tieliikenteelle tarkoitettuihin pysyville liikennevalolaitteille asetettavia vaatimuksia ja laitteiden asentamista. Hankekohtaiset ohjeet annetaan suunnitelmapiirustusten ohella erillisessä työkohtaisessa työselityksessä tämän yleisen työselityksen sisällön ryhmittelyn mukaisesti.

0.2 Työssä noudatettavat asiakirjat

Työssä noudatetaan kulloinkin voimassa olevia asiakirjoja. Laitteiden valmistuksessa ja asentamisessa noudatettavat asiakirjat ovat:

- lait, asetukset ja eri ministeriöiden päätökset (mm. LM:n liikennevalopäätökset 459/78 ja 202/82 sekä KTM:n päätös n:o 990/1979 sähkötöiden johtamisesta)
- valtioneuvoston ja eri ministeriöiden vahvistamat määräykset ja ohjeet (mm. Betoninormit)
- sähköturvallisuusmääräykset A1-80 ja muut sähkötarkastuskeskuksen tiedonannot ja ohjeet
- paikallisen sähkölaitoksen ja tarvittaessa paikallisen puhelinlaitoksen antamat ohjeet ja määräykset
- työkohtainen työselitys
- suunnitelmapiirustukset
- tyyppipiirustukset
- tie- ja vesirakennushallituksen antamat ohjeet ja määräykset
- tämä yleinen työselitys ja TVH:n muut yleiset työselitykset
- yksityisten järjestöjen antamat ohjeet ja määräykset kuten
 - Teräsrakenteiden normaalimääräykset (RIL)
 - Standardi SFS 2034 Hitsaus
 - Standardi SFS 2765 Metallien pinnoitteet
 - Standardi SFS 4641 Valaisinpylväät. Materiaalit
 - Standardi SFS 4642 Valaisinpylväät. Pintakäsittely
 - Standardi SFS 4826 Valaisinpylväät. Mitat ja toleranssit
 - Standardi SFS 4827 Valaisinpylväät. Rakenteen laskennallinen mitoitus
 - Standardi SFS 4828 Valaisinpylväät. Kuormitukset.
 - Standardi SFS 4829 Valaisinpylväät. Kytke-tilat ja kalusteet
 - Standardi SFS 4857 Valaisinpylväät. Laatuvaatimukset
- kojeiden ja laitteiden osalta ensisijaisesti SFS- ja Sesko-standardit
- Teräsrakenteiden suunnitteluohjeet, Hitsiliitokset (RIL)

0.3 Yleiset laatuvaatimukset

Laitteiden valmistuksessa ja asennustöiden suorittamisessa tulee käyttää hyväksitunnettuja ja sähkötarastuskeskuksen hyväksymiä tarvikkeita ja laitteita sekä ammattitaitoisia työvoimaa.

0.4 Hankittavat luvat ja lausunnot

Ennen pysyväksi tarkoitettujen liikenteen ohjauslaitteiden asettamista kadulle, rakennuskaavatielle, torille ja muulle vastaavalle liikennealueelle, kunnan on varattava poliisille tilaisuus antaa lausuntonsa asiassa (Tieliikennelaki § 51 mom 1, 267/1981). Yleiselle tielle liikenteen ohjauslaitteen asettaa tie- ja vesirakennuslaitos, eikä poliisin lausuntoa tässä tapauksessa tarvita.

Ennen näkövammaisille tarkoitettujen äänilaitteiden asettamista on näkövammaisia edustavalle järjestölle varattava tilaisuus lausunnon antamiseen asiassa (LM:n päätös 459/78 ja sen muutos 202/82).

Ennen töiden aloitusta sähkösuunnitelmille (työselitykset, suunnitelmakartat, sähköpiirustukset) on saatava sähkölaitoksen hyväksyminen. Jos suunnitelma edellyttää liittymistä puhelinverkkoon, on suunnitelmalta osin hyväksyttävä puhelinlaitoksella.

0.5 Määritelmiä

Rakennussuunnitelmaan kuuluu yleinen työselitys, työkohtainen työselitys, työpiirustukset ja tyyppipiirustukset.

Hankinta/urakka-asiakirjoihin sisältyy rakennussuunnitelman lisäksi hankinta/urakkaohjelmien yleiset ja työkohtaiset osat, tarjouskirjelmalli sekä massa- ja yksikköhintaluettelo.

Kun jäljempänä viitataan suunnitelmaan tarkoitetaan työkohtaista työselitystä ja rakennussuunnitelman työpiirustuksia.

1. LAITTEIDEN TEKNISET JA TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

1.0 Yleiset vaatimukset

Laitteiden tulee kestää kaikki normaalissa käytössä esiintyvät ilmastolliset rasitukset. Niiden tulee toimia moitteettomasti ympäristön lämpötilassa $-40 \dots +50^{\circ}\text{C}$ ja verkkojännitteen vaihdella $-15 \dots +10\%$. Muiden sähkölaitteiden ja verkon aiheuttamat tai normaalisti esiintyvät ilmastolliset häiriöjännitteet eivät saa aiheuttaa laitteissa virhetoimintoja. Laitteiden tulee kestää normaalisti esiintyvää värinää tai olla värinäsuojattuja. Ohjauskojeen kaappien, opastimien ja muiden vastaavien laitteiden tulee olla värinsä pitäviä ja iskunkestäviä.

1.1 Jalustat

1.11 Pylväsjalustat

Liikennevalopylväiden jalustoina käytetään hyväksyttyjä betonijalustoja. Jalustojen näkyvien teräsosien tulee olla kuumasinkkittyjä SFS 2765 mukaisesti ZnK 500 sekä ruuvien ja muttereiden ZnK 375. Betonijalustan tulee olla ehjä ja virheetön, eikä kaapelin läpivientireiässä saa olla teräviä reunoja. Jalustassa tulee olla helposti irroitettava pylvään kiinnitysrengas tai vastaava kiinnityslaitte. Normaalipylvään (4000 ja 4500 mm) jalustan korkeuden tulee olla noin 0,9 m ja pitkän pylvään (6000 mm) jalustan korkeuden noin 1,3 m. Pylvään tulee upota jalustaan noin 0,5 m.

1.12 Kaappijalustat

Kaappijalustat valmistetaan joko teräksestä tai betonista.

Teräsjalusta tulee valmistaa kuumasinkitystä teräsheikosta (SFS 2765, Zn 500), joka vuorataan riittävän tukevalla galvanoidulla teräslevyllä (Zn 500) tai vastaavat ominaisuudet omaavalla muulla levyllä. Jalusta voi myös olla elementtirakenteinen.

Betonijalustan lujuusvaatimus on BK 25. Jalustaelementin tulee olla ehjä ja virheetön.

Jalustassa tulee olla tukevat ohjauskojeen ja kaapin kiinnityslaitteet sekä tarvittavat kaapeleiden läpivientiputket ja kiinnittimet.

1.2 Pylväät

1.21 Liikennevalopylväs

Liikennevalopylvään tulee olla tyyppipiirustuksen Ty 12/211 mukainen. Myös muiden hyväksyttävien pylväiden käyttö on mahdollista. Pylväiden on täytettävä valaisinpylväitä koskevat voimassa olevat SFS-standardit soveltuvin osin.

Pylväässä tulee olla luotettavasti ilman porauksia kiinnitettävä muovista, alumiinista tai vastaavasta ruostumattomasta materiaalista valmistettu pylväshattu, joka estää sateen tunkeutumisen pylvääseen. Pylväshatun tulee mahdollistaa opastinjohtojen viemisen yläkautta pylvääseen sekä riittävän tuuletuksen.

1.22 Liikennevaloporttaali

Liikennevaloporttaaleina käytetään tyyppipiirustusten mukaisia porttaaleja.

1.23 Valaisinpylväs

Mikäli opastin kiinnitetään valaisinpylvääseen, on valaisinpylväs varustettava kahdella kytkentäluukulla tyyppipiirustuksen Ty 12/212 mukaisesti.

1.3 Opastimet

1.31 Valo-opastimet

Opastimet on valmistettava muovista tai vastaavasta materiaalista. Opastimessa tulee olla lipa, jonka pituus normaalitapauksessa on vähintään sama kuin valoaukon halkaisija. Opastimen etulevyn tulee olla riittävän tumma.

Opastimien antamien värien tulee olla CIE:n julkaisun "Light Signals for Road Traffic Control" nro 48 (1980) sekä TVH:n ohjeiden mukaisia.

Opastimissa käytettävien nuoli- tai jalankulkukuvioiden tulee olla TVH:n ohjeiden mukaisia.

Opastimen tulee rakenteeltaan olla niin tiivis, ettei pöly voi tunkeutua sen sisään siinä määrin, että opastimen valaistustekniset ominaisuudet olennaisesti huononevat.

Opastimen on kotelointiluokaltaan oltava kosketus- ja pölysuojattu (IP54).

Lampunpitimien tulee olla rakenteeltaan sellaiset, että ne kestävät käytössä esiintyvät mekaaniset ja termiset rasitukset. Lampunpidin niitataan tai ruuvataan kiinni heijastimeen siten, ettei se pääse tärise-mään. Lampunpitimen pohjakoskettimen pitää olla vahvarakenteinen ja varustettu kestäväällä jousella.

Opastimiin tulee kuulua MMJ tai vastaavaa tyyppiä oleva kaapeli, jonka pituus on riittävä opastimien liittämiseksi normaalipylväiden (≤ 4500 mm) riviliittimiin. Johdoissa on käytettävä vedonpoistajia tai vedon kohdistumisen suoraan liittimiin tulee olla estetty muulla tavoin. Juotettuja liitoksia ja johdin-päitä ei opastimissa saa käyttää. Opastimen sisäisten johtimien on poikkipinnaltaan oltava vähintään $0,75 \text{ mm}^2$. Johdineristeen on oltava lämmönkestävää materiaalia. Johtimet on asennettava siten, että ne eivät pääse koskettamaan esim. kuumaa heijastinta. Kytkentäliittimen tulee olla mitoitettu $2,5 \text{ mm}^2$:n johtimille.

Metalliset heijastimet ja muut johtavat osat on vaarallisen kosketusjännitteen estämiseksi suojamaadoitettava.

Pienjännitelampuille tarkoitettujen muuntajien tulee olla sähkötarkastuskeskuksen hyväksymiä. Johtimet liitetään muuntajaan lukkiutuvilla lattapistokkeilla tai vastaavilla.

Opastimissa käytettävien lamppujen tulee olla erikoiden liikennevalojen käyttöolosuhteita varten valmistettuja (tärinänkestäviä). Ellei suunnitelmasta toisin ilmene, \varnothing 200-opastimessa käytetään 60 W hehku-lamppuja tyyppiä Airam RLv 60 W/230 V tai vastaavia ja \varnothing 300-opastimissa 100 W lamppuja. Matalajännitelamppujen tyytit ilmoitetaan suunnitelmassa.

Lamppujen vaihdon tulee olla mahdollinen opastimia irroittamatta.

Opastimien kiinnityslaitteiden tulee olla ruostumattomasta tai vastaavasta materiaalista ja rakenteeltaan sellaiset, ettei normaalitapauksessa ole tarpeen tehdä pylvääseen reikiä opastimien kiinnittämiseksi tai opastinjohtojen viemiseksi pylvään sisälle. Opastinjohtojen läpivientitavan tulee olla sellainen, etteivät johdot hankaa esim., pylvään reunaa vastaan. Opastimien kiinnittämiseen käytettävien sidevanteiden tulee olla haponkestävää terästä (leveys n. 12 mm).

Opastimia on voitava suunnata pystyasossa $+2^\circ \dots -5^\circ$ ja vaakatasossa $\pm 90^\circ$.

Fantomvapaan lasin tai muun heijastuksen poistavan laitteen käyttäminen tulee olla mahdollista.

Valo-opastimen yhteyteen porttaaliin tai pylvääseen on voitava luotettavasti asentaa tyyppipiirustuksen Ty 12/222 mukainen taustalevy.

1.32 Ääniopastimet

Opastimen yhtäjaksoinen ääni vastaa vihreätä ja katkoääni punaista valoa. Katkoäänen äänipulssin tulee olla kestoltaan n. 0,2 s ja toistua noin kerran sekunnissa. Äänenvoimakkuuden tulee olla säädettävissä niin että sopiva kuuluvuus on saavutettavissa eri olosuhteissa.

Äänen korkeuden tulee olla 880. . . 1000 Hz.

Ääniopastin voidaan sijoittaa jalankulkijaopastimen tai painonapin yhteyteen.

1.4 Painonapit

Painonappikotelossa tulee olla painonappi sekä merkkilamppu, joka syttyy ilmoittaen pyynnön tulleen rekisteröidyksi.

Painonappikotelon rakenteen tulee olla riittävän tukeva ja tiivis (IP54). Kotelon ulkopinnalla olevien ruuvien tulee olla kartiokantaisia ruuveja tyyppiä No Sab, kaksireikäinen tai vastaavia. Painonapin tulee olla sellainen, ettei nappi voi lukkiutua (esim. jäätyminen tai kiilaaminen tikuilla).

Kotelo tulee suojamaadoittaa sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Painonappikotelon rakenteen on oltava sellainen, että esim. merkkilampun lasin särkyessä on sellaisten osien koskettaminen estetty, joiden jännite ylittää suojajännitteen 24 V.

1.5 Ohjauskojeet

1.51 Tekniset vaatimukset

Seuraavassa esitetyt vaatimukset koskevat ulos asennettavaksi tarkoitettuja kojeita. Sisätiloihin asennettavien kojeiden osalta noudatetaan ohjeita soveltuvin osin. Mahdolliset erityisvaatimukset esitetään suunnitelmassa.

1.511 Kaapin rakenne

Kaappi on valmistettava vähintään 2 mm kylmävalsatusta teräslevystä. Kaapin alareuna ja ovi on tarvittaessa jäykistettävä. Kaappi on sähkösinkittävä SFS 2766 mukaisesti (käyttöluokka 2) ja pinnoitettava harmaalla epoksipulverimaalilla.

Kaappi voidaan myös valmistaa muusta materiaalista edellyttäen, että se on lujuudeltaan ja käyttöornaisuuksiltaan hyväksyttävä.

Kaapissa tulee kahdella sivulla korkeintaan 20 cm kaapin yläreunasta olla tilaa hälytyslampun varten. Hälytyslampun havaitsemisluonto ilmenee suunnitelmasta.

Kaapissa tulee olla lukittavat ovet, joista saadaan koko ojauskojeisto esiin. Suljettaessa ovien on salpaututtava paitsi keskeltä myös ylä- ja alareunasta (IP34). Lisäksi kaapissa tulee olla erikseen lukittava käsinohjausosa. Kaapin ovien ja kojeiden etulevyn väliin on järjestettävä tiivistys, joka estää roskien tunkeutumisen kaappiin käsinohjausosaa käytettäessä.

Pääkytkimet, varokkeet, pistorasiat ja kWh-mittarin tilavaraus tulee sijoittaa omaan erilliseen ohjauskaapissa olevaan kosketussuojattuun osaan (koteloituluokka IP34). Kaapin rakenteen on oltava sähköturvallisuusmääräysten mukainen.

Ohjauskojeen verkkoliitäntöosan tulee olla tyyppipii-
rustuksen Ty 12/226 periaatteiden mukainen.

Lukkojen on oltava upotettuja ja kannella suojattuja. Suunnitelmassa ilmoitetaan lukkotyyppi sekä kenen avainsarjaan lukkojen tulee liittyä.

Kaapin ovien ulkopinnalle on ruostumattomilla niiteillä kiinnitettävä messinkinen tunnuslevy, johon on stanssattu kaapin tunnus (tekstikoko n. 10 mm) "PÄÄKOJE" tai "KOJE N" (N=1. . . 999).

Kojeen sisälle on näkyvälle paikalle kiinnitettävä kilpi, josta ilmenee kojeen valmistaja/toimittaja, tyyppi-merkintä ja valmistusnumero.

1.512 Kaapin varusteet

Kaapissa tulee olla tarpeelliset pää- ja ryhmävarokkeet, pääkytkin (liikennevalokojleistolla lisäksi oma pääkytkin), sähköturvallisuusmääräysten mukaiset liittimet ja kiinnikkeet liittimisjohtoa, lähteviä kaapeleita sekä maadoituksia varten.

Ellei suunnitelmasta toisin ilmene, kojeessa tulee olla ohjelmointilaitte, jolla koje voidaan numeerisesti ohjelmoida. Ellei kojeessa ole kiinteää ohjelmointilaitetta, on erillinen ohjelmointilaitte voitava liittää suoraan kojeeseen.

Kaapissa tulee olla valaisin ja maadoitettu pistorasia sekä tarvittaessa termostaatilla toimiva teholtaan riittävä vastuslämmitin, joiden tulee saada jännite, vaikka ohjauskojeisto on muuten jännitteetön. Tätä varten kojeessa on oltava kytkimet, jotka merkitään selvästi käyttötarkoituksen mukaan.

Kaapissa tulee olla tilaa huoltopuhelimelle tai huoltopuhelimen liitäntämahdollisuus. Puhelimen tarve ilmoitetaan suunnitelmassa. Kaikkien kojeiden puhelimet kytketään rinnan ja virransyötön on oltava keskitetty. Puhelimessa on oltava hälytyssummeri.

Kaapin pintaan asennettavan hälytyslampun tulee olla väriltään oranssi ja päivänvalossa hyvin erottuva (esim. halogeenilamppu). Hälytyslampussa ei saa olla kaapin pinnasta oleellisesti ulkonevia osia ja valoaukon tulee olla sarkymätön. Hälytyslampun tarve ilmoitetaan suunnitelmassa.

Käsinohjausluukun käyttökytkimien yhteyteen on kiinnitettävä teksti- ja/tai kuvalevyt, joissa symboleilla tai suomenkielillä teksteillä selvitetään tarpeelliset toiminta- ja tarkkailutiedot.

Ohjauskojeessa tulee voida käyttää joko sähkömekaanisia tai elektronisia kelloja. Kellojen tarve ja tyyppi ilmoitetaan suunnitelmassa.

1.513 Ohjauskojeisto

Kojeiston on täytettävä normin DIN 57832/VDE 0832/7.81 vaatimukset.

Toiminnallisesti arat kojeet ja laitteet on koteloitava pölytiivisti (IP64).

Ilmaisinvahvistimet sijoitetaan normaalitapauksessa ohjauskojeeseen.

Pienjännitelamppujen himmennuksen tulee olla mahdollista kellolla ja/tai hämäräkytkimellä.

Kellojen tyyppi määritellään suunnitelmassa. Sähkömekaanisen kellon käyntitarkkuuden tulee olla ± 15

s/vrk ja sen toiminta on varmistettava sähkökatkoksen ajaksi 24 h. Ohjelmointitarkkuuden on oltava 15 min. Elektronisen kellon (kalenterikellon) käyntitarkkuuden tulee olla ± 30 s/kk. Sen toiminta on varmistettava sähkökatkoksen ajaksi 1 kk. Ohjelmointitarkkuuden on oltava noin 10 min.

Käytettäessä 0,5 mm Cu-johtimia tulee ohjauskäskyjä voida välittää luotettavasti etäisyyksien ollessa alle 3000 m.

Kojeiston vikataajuusennusteessa on ilmoitettava eri yksiköitten ja osien (esim. valokytkimen, vilkkukytkön, ilmaisinvahvistimen, kellon jne.) todennäköinen vikaväli.

1.52 Toiminnalliset vaatimukset

1.521 Yleiset toiminnalliset vaatimukset

1.5211 Ohjaustavat

Ajoitukset ja vaihtumisajat

Valo-ohjauksen tulee tapahtua opastinryhmittäin. Kunkin opastinryhmän vihreän, keltaisen ja punaisen opasteen aikoja on voitava muuttaa riipumatta muiden opastinryhmien ajoituksesta. Ohjelmointitarkkuuden tulee suoja-aikojen ja pidennysten osalta olla vähintään 0,2 sek. ja muiden parametrien osalta vähintään 1 sek.

Ajoneuvo-opastimien vaihtumisaikojen tulee olla:

- puna-keltainen 2 s (säätöalue 1,0...2,0 s)
- keltainen säätöalue 1...6 s

Ääniopastimen ajoituksen tulee yleensä olla sama kuin vastaavalla jalankulkijaopastimella tai suunnitelman mukainen.

Ellei suunnitelmassa toisin ilmoiteta, punaisen minimikesto on 3 sekuntia.

Ohjauskojeen ohjelmointi

Ohjauskojeen suunnitelman mukaisen ohjelmoinnin tulee tapahtua ilman työkaluja esim. näyttölaitteella varustetulla näppäimistöllä tai muulla vastaavalla ohjelmointilaitteella. Näyttölaitteella on myös voitava tulostaa kojeen ohjelmointiparametrit. Asiaan kuulumattoman ohjelmoinnin tulee olla luotettavasti estetty.

Seuraavien ohjelmointien tulee olla suunnitelman osoittamassa laajuudessa käytettävissä (suluissa vaihtoehtojen minimimäärä):

- vaiheiden muodostus ja järjestys (vaiheita 8 kpl, vaihejärjestyksiä 2 kpl)
- opastinryhmäkohtaiset ohjelmoinnit: punakeltainen, keltainen, vihreän minimiaika, vihreän pyyntötapa (3 kpl), vihreän maksimiaika (4 kpl), maksimiaikalaskennan käynnistystapa (4 kpl), vihreän lopetustapa (4 kpl), lopetusviive, aikaohjaus, lepotila (3 kpl)
- suoja-ajat ja muut ajoitusriippuvaisuudet
- ilmaisukanavakohtaiset ohjelmoinnit: ilmaisimien pyyntötapa (3 kpl), ilmaisinviihe, pidennysaikaväli (alkuarvo, muutoskerroin, lopetusaikaväli) piden-

nystapa (2 kpl), muuttuvan minimivihreän lisäys, viimeinen pidennys

- ohjelmanvaihto- ja toimintaan/vilkulle kytkeytymisaikataulut

Toimintaan/vilkulle kytkeytyminen

Toimintaan/vilkulle kytkeytyminen on voitava suorittaa suunnitelman mukaisessa laajuudessa liikennetietojen perusteella ja/tai kello-ohjatusti.

Siirtymisen keltavilkulta normaalitoimintaan tulee, ellei suunnitelmassa toisin ilmoiteta, tapahtua 5 s ajoneuvoille näytettävän kiinteän keltaisen ja jalankulkijoille näytettävän kiinteän punaisen opastinkuvan sekä kaikille näytettävän riittävän pitkän (vähintään suoja-aikojen mukaisen) punaisen opastinkuvan jälkeen. Kaikille punaisen vaiheen jälkeen tulee seurata täydellinen kierto, jossa kaikkien opastinryhmien vihreät opastinkuvat esiintyvät vähintään minimipituusina. Kierto aloitetaan pääsuunnasta.

Sähkökatkoksen jälkeen valojen on kytkeydyttävä päälle keltavilkun kautta.

Siirtymisen normaalitoiminnasta keltavilkulle tulee yleensä tapahtua seuraavasti:

- jos pääsuunnalla on vihreä opastinkuva, ohjauksen tulee välittömästi siirtyä keltavilkulle
- ellei pääsuunnalla ole vihreää opastinkuvaa, ohjauksen tulee mahdollisimman pian siirtyä kestoltaan säädettävään tilaan, jossa kaikki ryhmät ovat punaisella. Ellei suunnitelmasta toisin ilmene, kaikille punaisen tilan pituus on 5 sekuntia. Vaihtoehtoisesti ohjaus voi siirtyä mahdollisimman pian pääsuunnan vaiheeseen ennen keltavilkulle siirtymistä.

Siirtymisen keltavilkulle tulee tapahtua em. tavalla kun se tapahtuu hallitusti esim. aikataulun perusteella tai kohdan 1.5212 vikavalvonnan toteaman vian 4 takia.

Vakavissa vikatapauksissa kuten em. vikavalvonnan todettua vian 1...3 tai muiden vakavien kojehäiriöiden esiintyessä sekä käsinkäytössä siirtymisen vilkulle tulee tapahtua heti.

Keltavilkun tulisi alkaa pimeällä jaksolla.

Ohjelmanvalinta

Mikäli suunnitelmassa edellytetään ohjelmanvalintaa, on sen oltava seuraavassa esitettyjen periaatteiden mukainen.

Liikenneohjatun ohjelmanvalinnan tulee voida tapahtua sekä laskevilta että läsnäoloilmaisimilta saatavien tietojen perusteella.

Laskentakanavien ja liikennemääräluokkien määrä ilmoitetaan suunnitelmassa. Ohjauskojeen tulee voida käsitellä kaikki syntyvät yhdistelmät ja sen perusteella valita käytettävä ohjelma.

Kielletyt vaihdot ja ohjelmien päälläolon minimiajat esitetään suunnitelmassa. Tiettyinä vuorokauden aikoina sekä ei halutut että liian tiheään tapahtuvat ohjelman vaihdot on voitava estää.

Kello-ohjatun ohjelmanvalinnan tulee olla ohjelmoitavissa näppäimistöllä tai vastaavalla laitteistolla. Ohjelmointitarkkuuden tulee olla noin 10 min. Eri viikonpäiville on voitava ohjelmoida oma aikataulu siten, että päivät voidaan jakaa vähintään 5 ryhmään.

Kalenterikello on ohjelmoitava valmiiksi noin 10 vuoden ajaksi (liikkuvien pyhien osalta 1 vuodeksi) käyttöönotosta. Ohjelmointi tehdään seuraavalla tavalla ellei suunnitelmista toisin ilmene.

Seuraavat päivät ohjelmoidaan sunnuntaiksi:

- Uudenvuodenpäivä
- Loppiainen
- Pitkäperjantai
- 2. pääsiäispäivä
- Vapunpäivä
- Kristuksen taivaaseenastumisen päivä
- Helluntain valmistuspäivä
- Juhannuspäivä
- Pyhäinpäivä
- Itsenäisyyspäivä
- Joulupäivä
- Tapaninpäivä

Seuraavat päivät ohjelmoidaan lauantaiksi:

- pääsiäislauantai
- juhannusaatto
- jouluaatto

Kesäaika on ohjelmoitava valmiiksi siten, että siirtyminen kesäaikaan tapahtuu lauantain ja sunnuntain välisenä yönä maaliskuun viimeisenä viikonloppuna ja siirtyminen takaisin normaaliaikaan vastaavasti syyskuun viimeisenä viikonloppuna.

Pakko-ohjaus

Kaukokäyttöinen pakko-ohjaus (esim. palokunnan ohjaukseen) on oltava mahdollinen. Pakko-ohjaustavat ovat keltainen vilkkuvalo sekä tiettyjen ryhmien siirtyminen kiinteälle vihreälle. Pakko-ohjauksen tarve ja tapa esitetään suunnitelmassa.

Yhteenkytketyssä järjestelmässä pakko-ohjauskäsky on voitava jakaa alueittain suunnitelman mukaisesti.

Pakko-ohjauksesta tulee voida siirtyä normaalitoimintaan sekä kauko-ohjatulla käskyllä että aikaohjatusti. Siirtymistapa ilmoitetaan suunnitelmassa. Tahdistuksen tulee tapahtua automaattisesti.

Varaohjelma

Tarvittaessa (esim. lumen tai jään vaikeuttaessa ilmaisimien toimintaa) on liittymäkojeesta käsin tai pääohjauskojeelta voitava valita varaohjelma. Varaohjelma muodostuu liikenneohjatuissa liikennevaloissa kaikkien opastinryhmien kiinteiden pyyntöjen sekä maksimiaikaan pidentymisen perusteella.

Koekäyttö

Ohjauskojeessa tulee olla koekäyttömahdollisuus. Ohjauskojeen koekäytössä tulee kojeen ja merkkilamppujen toimia normaalisti, mutta opastimien tulee olla keltaisella vilkkuvalolla tai pimeinä.

Ohjauksen siirtyminen koekäytöstä normaaliin toimintaan tai päinvastoin tulee tapahtua kohdan "vilkulle/toimintaan kytkeytyminen" mukaisesti.

Ohjaus ilmaisinviian sattuessa

Ilmaisimessa esiintyvien häiriöiden (esim. ilmaisin kulunut rikki) sattuessa tulee ilmaisimen ohjaamien opastinryhmien saada maksimipituinen vihreä opastinkuva muiden opastimien toimiessa normaalisti. Ilmaisinviika on näin ollen tulkittava jatkuvaksi vaihe- ja pidennyspyynnöksi. Poikkeukset ilmoitetaan suunnitelmassa.

Painonappien toiminta

Painonappikotelon merkkilampun tulee syttyä, kun pyyntö on tullut rekisteröidyksi. Merkkilamppujen tulee syttyä kaikilla niillä suojateilla tai suojateiden osilla, joiden opastinkuvat tulevat vaihtumaan vihreiksi. Merkkilampun tulee syttyä myös, kun jalankulkijaopastin on muuttumassa vihreäksi ilman omaa pyyntöä esimerkiksi pakkopyynnöstä, toisen suojatien painonapin tai ajoneuvoilmaisimen pyynnöstä.

Ohjaustapojen prioriteetti

Eri ohjaustapojen prioriteettijärjestyksen tulee olla seuraava:

1. keltavilkku
2. käsinkäyttö
3. pakko-ohjaus
4. aikaohjaus
5. liikenneohjaus

Eri ohjauspaikkojen prioriteettijärjestyksen tulee olla seuraava:

1. liittymäkoje
2. pääohjauskoje

1.5212 Valvontalaitteet ja merkkilamput

Käyttökytkimet

Liittymäkojeessa on oltava vähintään seuraavat käyttökytkimet:

- 1 Koekäyttökytkin
- 2 Ohjaustapakytkimet, joilla voidaan valita kaikki suunnitelman mukaiset ohjaustavat, esim.:
 - liikenneohjaus
 - aikaohjaus
 - käsinkäyttö
 - varaohjelma
 - erillisohjaus/yhteenkytkentä
- 3 Kytkimet tms., joilla voidaan keinotekoisesti aikaansaada kunkin ilmaisimen tai painonapin pyyntö tai pidennys.

Suunnitelmassa ilmoitetaan käsinkäyttökytkimen tarve. Käsinkäyttökytkimellä valo-ohjaus on voitava aikaansaada suunnitelmaan merkityssä vaihejärjestyksessä vaihe kerrallaan.

Pääohjauskojeen käyttökytkimet määritellään suunnitelmassa.

Merkkilamput

Liittymäkojeessa tulee olla merkkilamput, joista selviää valo-ohjauksen tila seuraavasti:

- 1 Liikennevalot häiriön johdosta vilkulla tai pimeinä
- 2 Opastinkuvan näyttölamput, jotka osoittavat kunkin opastinryhmän hetkellisen opastinkuvan (vihreä, keltainen ja punainen).
- 3 Opastinryhmien ohjauksen näytöt, jotka osoittavat kunkin opastinryhmän toiminnasta vähintään seuraavat tiedot:
 - vihreän aikana: minimivihreä käynnissä, vihreän ajan pidennys käynnissä
 - punaisen aikana: vihreä pyydetty, seuraavan vaiheen ryhmä
 - vihreän ja punaisen aikana: opastinryhmä lepo-tilassa

Kohdan 3 toimintojen seuranta voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa erillisellä näyttölaitteella.

Jos suunnitelmaan sisältyy allamainitut toiminnot tai laitteet, tulee kojeessa olla vastaavat merkkilamput:

- 4 Ajoneuvoilmaisimien näyttölamput, jotka osoittavat ilmaisinsilmukan olevan varattu (ajoneuvo päällä).
- 5 Joukkoliikenne-etuisuuden pyynnön ja toteutuksen osoittava näyttölamppu (voi sisältyä myös kohdan 3 näyttöihin).
- 6 Keskusohjauksen osoittava näyttölamppu

Pääohjauskojeen merkkilamput määritellään suunnitelmassa.

Vikavalvonta

Liittymäkojeissa tulee olla seuraavat valvontatoiminnot sekä järjestelmä, jonka avulla vika on tunnistettavissa:

- 1 Punaisten opastinlampujen valvonta. Valvonta voidaan suorittaa kahdella valvontapiirillä. Ellei suunnitelmassa toisin ilmoiteta, valvotaan ryhmäkohtaisesti pääopastin erikseen ja muut opastimet yhdessä. Vian paikallistamiseksi kojeessa tulee olla järjestelmä, jonka avulla saadaan selville missä valvontapiirissä vika on.
- 2 Törmäysuhkaisten ryhmien vihreiden opastinkuvien valvonta.
- 3 Suoja-aikojen valvonta
- 4 Odotusaika tai maksimikiertoaikavalvonta (opastinryhmä ei saa vihreää pyynnöstä huolimatta tietyn ajan kuluessa).
- 5 Puuttuva ilmaisintieto. Suunnitelman mukainen maksimiaika, jolloin ilmaisimelta ei ole tullut yhtään impulssia. Valvonta koskee suunnitelmassa mainittuja ilmaisimia. Valvonta ohitetaan vilkun aikana.
- 6 Jatkuva ilmaisintieto. Suunnitelman mukainen maksimiaika, jolloin ilmaisimella on jatkuvasti varattu.

Valvonnan tulee koskea myös mahdollisia ääniopastimia.

Kohtien 1 ja 2 valvonnan tulee toimia lepovirtaperiaatteella, tai muulla hyväksyttävällä tavalla.

Häiriöiden 1. . . 4 sekä muidenkin vakavien häiriöiden ja vikojen esiintyessä liikennevalojen on kytkeydyttävä vilkulle.

Häiriön 5 sattua tulee ilmaisimen ohjaaman suunnan saada jatkuva vaihepyyntö ja maksimivihreäaika tai ohjauksen on siirryttävä aikaohjaukselle.

Häiriöistä 1. . . 6 on tehtävä hälytys sekä liittymäkojeessa (ulospäin näkyvä hälytys) että suunnitelman mukaisesti mahdolliselle pääohjauskojeelle tai valvontakeskukseen.

1.522 Ilmaisintoiminnot

Ilmaisimien koostuu ilmaisinvahvistimesta, yhdyskaapelista ja ilmaisun tuottavasta anturista, joka yleensä on ilmaisinsilmukka tai painonappi. Ilmaisukanava on yhteys, jota pitkin ilmaisimien tuottamat tiedot johdetaan ohjausyksikköön.

Ellei suunnitelmasta toisin ilmene, vaaditaan liittymäkojeilta seuraavassa esitetyt ilmaisintoiminnot.

Ilmaisimet on voitava säätää sekä nopeasti (noin 2 s) että hitaasti (säädettävissä 5. . . 30 min) tasapainotuviksi.

Ilmaisimien herkkyyttä on voitava säätää siten, että sopivalla ilmaisinsilmukalla voidaan havaita seuraavat ajoneuvot (haluttu herkkyys ilmoitetaan suunnitelmassa):

- kaikki ajoneuvot paitsi polkupyörät
- erityisesti polkupyörät mutta myös muut ajoneuvot
- vain linja-autot

Ilmaisun on oltava mahdollinen nopeuksilla 5. . . 90 km/h sekä ilmaisinsilmukan ollessa 10 cm päällysteen peitossa.

Jokaiselle ilmaisukanavalle ilmoitetaan suunnitelmassa seuraavat toiminnalliset tiedot:

- pyydetävät opastinryhmät
- pidennettävät opastinryhmät
- pyyntötapa (ilmaisupyyntö/läsnäolopyyntö/ pidennuspyyntö)
- pidennystapa (kertakäynnistyvä/uudelleen käynnistyvä)
- pidennysaikavälit (alkuarvo, loppuarvo, muutos aika)
- ilmaisuviive
- viimeinen pidennys
- muuttuva minimivihreä

1.523 Erillisesti toimivat ohjauskojeet

Erillisesti toimivan ohjauskojeen päätoimintatavan tulee olla täydellinen liikenneohjaus ajoneuvoilmoisimien ja painonappien avulla. Mahdollisesti muu tarvittava tai poikkeava ohjaustapa ilmoitetaan suunnitelmassa.

Ohjauksen tulee tapahtua ryhmäohjausperiaatteella opastinryhmittäin (osatulosuunnittain ja suojateittäin). Suunnitelmassa ilmoitetaan opastinryhmät, niiden muodostamat sallitut vaiheet esiintymisjärjestyksineen sekä minimi-, pidennys- ja maksimijat. Pää-

toimintaperiaatteena on, että vain pyydetty vaiheet toteutuvat.

Suoja-aikojen lisäksi eri ryhmien vihreiden aloitusten ja lopetusten on tapahduttava muiden ohjelmoitavien riippuvaisuuksien mukaisesti.

Opastinryhmittäin on oltava käytettävissä seuraavat ohjelmoinnit:

- pyyntötapa
 - oma pyyntö
 - oheispyyntö
 - kiinteä pyyntö
- maksimiaikalaskennan käynnistysajankohta
 - heti vaiheen alusta
 - törmäysuhkaisen ryhmän pyyntöhetkellä
 - heti vihreän alusta
 - vihreän aikana vihamielisen pyynnöstä
- vihreän lopetustapa kun maksimiaikaa on jäljellä
 - vihreä loppuu vihreän tarpeen loputtua
 - vihreä loppuu törmäysuhkaisen ryhmän pyynnöstä
 - vihreä loppuu vaiheen muiden opastinryhmien mukana
- vihreän lopetustapa kun maksimiaika päättyy
 - automaattisesti punaiseksi
 - punaiseksi vasta törmäysuhkaisen ryhmän pyynnöstä
 - jatkuu vihreänä vaiheen muiden opastinryhmien mukana
- aikaohjaus
 - ei käytetä
 - pidentyy aina maksimiaikaan saakka
- lopetusviive
 - kiinteä
 - liikenneohjattu
- aloitusviive
 - estävä
 - salliva
- lepotila
 - vihreä
 - punainen
 - jää ennalleen

Mahdolliset erikoistoiminnot (esim. joukkoliikenteen etuisuudet, kaksoisliittymän erikoisriippuvaisuudet jne) esitetään suunnitelmassa.

1.524 Keskusohjaus

Pääohjauskoje koordinoi liittymäkojeet, valvoo niiden toimintaa sekä hoitaa ohjelmavalinnan ja -vaihdot. Keskusohjauksessa liittymäkoje toimii pääohjauskojeen tai ohjauskeskuksen alaisuudessa. Tällöin kiertoaika sekä tarvittavat muut ohjaustiedot määräytyvät keskusohjauksen mukaisesti.

Ohjelman vaihtojen tulee tapahtua mahdollisimman pian ohjelmanvaihtokäskyn jälkeen. Ohjelmanvaihdon tulee tapahtua joustavasti siten, ettei synny turhia viivytyksiä. Ohjelmanvaihdon aikana ei saada alittaa eri ryhmille määrättyä minimivihreiden tai suojaaikojen pituuksia. Ohjelmanvaihto ei saa olla riippuvainen eri ohjelmien 0-pisteiden keskinäisestä suhteesta.

Liittymäkojeen ohjaustapa keskusohjauksen puuttuessa esim. vian takia ilmenee suunnitelmasta.

Suuresta ohjauskeskuksesta (esim. liikennevalotietokone) laaditaan erillinen suunnitelma.

2. ASENNUS- JA SÄHKÖTYÖT

2.1 Nykyiset kaapelit ja johdot

Ennen kaivuutöihin ryhtymistä on työn suorittajan varmistauduttava nykyisten kaapelien ja johtojen tarkasta sijainnista. Tarvittaessa on pyydetävä omistajia merkitsemään niiden sijainti maastoon. Laitteiden omistajat tekevät siirrot ja suojaukset.

2.2 Maakaapelointi

2.21 Kaapelien laatu

Kaapelien johdinmäärä sekä laatu ilmoitetaan suunnitelmassa.

2.22 Kaapelien sijoitus ja suojaus

Kaapelit sijoitetaan suunnitelmakarttojen ja tyyppipiirustuksen Ty 12/231 mukaisesti. Kaapelit suojataan ajoradan ja jk + pp-teiden alla muovisella suojaputkella (ulkohalkaisija 110/90/75 mm, paineluokka NP6). Liittymiskaapelit ja MCMO-kaapelit sijoitetaan eri suojaputkeen kuin VMOFU- ja VMOPU-kaapelit. Muualla kaapelit suojataan keltaisella muovikourulla (NOKIA XYS 1090 tai vastaava).

2.23 Kaapelien käsittely ja maahanasennus

Kaapelien kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita (taivutussäteet ja asennuslämpötilat). Kaapelin siirrot ja välivarastointi on suoritettava keloilla.

Kaapelit saadaan asentaa tiehen siinä vaiheessa, kun kantavan kerroksen alaosa on tehty. Kaapelivaurioiden estämiseksi on välttämätöntä, että konetyöt on luiskassa tehty ennen kaapelien laskua. Kaapelinvestointia ei saa suorittaa ennen pylvään jalustojen paikoilleen asentamista. Ilmaisinsilmukoiden kaapelointi suojaputkituksineen tulisi suorittaa ennen reunakivien asentamista.

Kaapelit asennetaan yleensä pylvään ja tien reunan puoliväliin. Niillä tieosilla, joilla on odotettavissa painumia, jätetään kaapeliin liikkumisvaraa jalustojen kohdalle.

Kaapelioja ei saa toimia salaojana. Suojaputki on asennettava riittävään kaltevuuteen siten, ettei putkeen voi kerääntyä vettä.

Kaapeliojan pohja on tasattava hienolla hiekalla. Kaapeli on laskettava tyyppipiirustuksen mukaisesti tai sähkölaitoksen ohjeiden mukaan. Kaapelivedon jälkeen suojaputkien päät on tukittava siten, ettei maa-aines voi tunkeutua putkiin. Alkutäyttö tehdään hienolla hiekalla siten, että suojakouru peittyy. Sen jälkeen kaapelioja täytetään kaivumaalla. Louhepenkereessä kaapeliojan pohja on tiivistettävä ennen

tasausta. Täytettäessä tien päällysrakenteen rakenekerrokset on tehtävä alkuperäiseen järjestykseen ja tiiviytyteen.

Kaapeli on vietävä pylvään sisälle jalustassa olevan aukon kautta siten, että kaapelin päät ulottuvat 0,6 m kytkentäaukon alareunan yläpuolelle. Jos pylvästyyppi tai kytkentäaukon korkeus ei ole tiedossa, kaapeli katkaistaan siten, että kaapelia jää ulkopuolelle jalustan yläpinnasta mitattuna liikennevalopylvään osalta n. 1,8 m ja valaisinpylvään osalta 2,6 m. Normaalia pitempi liitännäsväli tarvitaan niissä pylväissä missä on kolme kytkentäaukkoa (liikennevalot asennettuna porttaali-valaisinpylväsyhdistelmään).

2.3 Ilmaisinsilmukan asennus

Ilmaisinsilmukan sijoitus, muoto, uran syvyys, kierrosmäärä ja kaapelilaatu esitetään suunnitelmassa. Ilmaisimet on mitattava paikoillaan ± 10 cm tarkkuudella. Asennustyö suoritetaan tyyppipiirustuksen Ty 12/234 mukaisesti.

2.4 Pylväiden perustaminen ja asennus

Pylväät sijoitetaan suunnitelmakarttojen ja tyyppipiirustuksen Ty 12/233 mukaisesti ± 10 cm tarkkuudella. Pylväät perustetaan tyyppipiirustuksen Ty 12/232 mukaisesti käyttäen hyväksyttäviä jalustaelementtejä. Pylväs on asennettava jalustaan varovaisesti siten, etteivät kaapelit vaurioitu tai jää puristukseen.

Pylvään kytkentäaukko on suunnattava siten, ettei siihen tarpeettomasti osu roiskevettä ja siten, ettei se jää pylvääseen asennettavan liikennemerkkin alle.

2.5 Opastimien asentaminen

Ajoneuvo-opastimet on suunnattava siten, että valot näkyvät mahdollisimman hyvin niiltä kaistoilta, joiden liikennettä ne ohjaavat eivätkä tarpeettomasti näy muilta suunnilta. Ajoneuvo-opastimet suunnataan normaalisti pisteeseen, joka sijaitsee 1,1 m ajoradan yläpuolella, keskellä ohjattavaa osatulosuuntaa ja 60–100 m (50–70 km/h) etäisyydellä liittymästä. Toisto-opastimien osalta on tarkistettava, että ne näkyvät hyvin myös pysähdysviivalle pysähtyneestä autosta.

Jalankulkijaopastimet suunnataan siten, että ne näkyvät mahdollisimman hyvin sillä suojatien osalla, jota ne ohjaavat.

Asennusesimerkkejä on esitetty tyyppipiirustuksessa Ty 12/233.

Asennettaessa opastinta pitkään pylvääseen (esim. valaisinpylvääseen) asennuskorkeuden tulee olla sama kuin liikennevalopylväissä (asennuskorkeus h, Ty 12/233).

2.6 Painonappien asentaminen

Painonapit asennetaan liikennevalopylvääseen 1,0 m korkeudelle jalankulkutasosta mitattuna kytkentäaukon alle ja suunnataan sopivasti käyttäjiä ajatellen. Pylväisiin kiinnitetään painonapin yläpuolelle käyttöohjetarra TVH 742438 (suomenkielinen) tai TVH

742439 (suomen- ja ruotsinkielinen) kunnan kielisuh- teiden mukaan.

2.7 Ääniopastimien asentaminen

Ääniopastimen asennuksen yhteydessä on äänenvoimakkuus säädettävä sopivaksi siten, että se on riittävä ruuhkaliikenteen aiheuttamassa melussa, mutta ei toisaalta kuulu liian voimakkaasti. Hiljaisen liikenteen aikoina liian voimakas ääni voi häiritä muiden ääniopastinten tulkintaa tai ympäristöä.

2.8 Ohjauskojeen asentaminen

Ohjauskoje asennetaan jalustaan tyyppipiirustuksen Ty 12/232 mukaisesti. Kojeen asento (ovien avautumissuunta) esitetään suunnitelmassa.

Ohjauskojeen asennuksessa on otettava huomioon sähkölaitoksen ja valmistajan mahdollisesti antamat erityisohjeet.

Mikäli ohjauskoje tuodaan työmaalle, eikä sitä voida heti liittää sähköverkkoon, on varmistettava, etteivät ilmastolliset olosuhteet aiheuta vaurioita kojeelle.

2.9 Liittäminen sähköverkkoon

Järjestelmän käyttöjännite on 220 V. Sähkölaitos tuo liittymisjohdon ohjauskojeelle. Liittymisjohto voidaan tuoda myös toiselta ohjauskojeelta edellyttäen, että se on liitetty verkkoon kolmivaihekaapelilla tulevaa ketjutusta ajatellen. Kaikissa tapauksissa on sähkölaitoksen huolehdittava siitä, että jännitteen alenema pysyy sallituissa rajoissa (vrt. kohta 1.0). Jos johtona käytetään alumiinikaapelia, on käytettävä vaihtoliittimiä Al/Cu.

2.10 Maadoitukset

Järjestelmän käyttömaadoitus

Järjestelmän käyttömaadoittaminen on tehtävä sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti ohjauskojeella esim. seuraavilla tavoilla:

- Sähkölaitokselta tilataan liittymisjohdon mukana 16 mm² Cu-köysi, joka liitetään ohjauskojeen maadoituskiskoon.
- 16 mm² Cu-köydestä tehdään risteysalueelle vähintään 20 m pituinen silmukka, jonka molemmat päät kytketään maadoituskiskoon.

Käytettävä maadoitustapa esitetään suunnitelmassa.

Maadoitusjohdin voidaan viedä samassa kaapeliojassa muiden maakaapeleiden kanssa.

Ohjauskojeen käyttömaadoitus

Ohjauskojeen käyttömaadoitus tehdään yhdistämällä nollaliitin maadoituskiskoon 16 mm² Cu-johtimella.

Ohjauskojeen suojamaadoitus

Ohjauskojeen runko suojamaadoitetaan yhdistämällä se suojamaadoitusjohtimella maadoituskiskoon.

Pylväiden suojamaadoitus

Pylväät tulee suojamaadoittaa yhdistämällä rengaskaapelin vaippa pylvään maadoitusliittimeen ja ohjauskojeessa maadoitusliittimeen.

2.11 Kytkentätyöt

Kaapelit merkitään kummastakin päästään ja lisäksi mahdollisten jakorasioiden ja kytkentäkalusteiden kohdalta pysyvästi kiinnittävällä tunnuksella, josta ilmenee kaapelin tyyppi ja sen loppupään osoite.

Pylväät, opastimet ja painonapit

Opastinpylväille tuleva rengaskaapeli kytketään pylvään riviliittimissä vasemmalle puolelle ja lähtevä kaapeli sekä kyseisen pylvään opastin- ja painonappijohdot oikealle puolelle riviliittintä. Samaan liittimeen saa liittää korkeintaan kaksi johdinta. Johtimet kytketään ryhmittäin samassa järjestyksessä jokaisella pylväällä tyyppipiirustuksessa Ty 12/241 esitetyllä tavalla. Pylväsryhmien jakokohtaan mahdollisesti vedettävän varayhteyskaapelin päät jätetään kytkemättä ja eristetään luotettavasti.

Pylvään sisäisiä johtimia ei saa jatkaa.

Pinta-asennuksissa johdot on kiinnitettävä ruostumattomilla kaapelikiinnikkeillä.

Pinnalla kulkevien johtojen jatkaminen on tehtävä kytkentärasiaissa. Johtojen läpiviennissä on käytettävä hyväksyttäviä tiivisteitä.

Ilmaisinsilmukat

Ilmaisinsilmukat kytketään tyyppipiirustuksessa Ty 12/234 esitetyllä tavalla. Lisäksi tulee noudattaa laite-toimittajan erikoisohjeita.

Ohjauskoje

Ohjauskojeelta lähtevät ja sille tulevat kaapelit kytketään riviliittimiin ryhmittäin seuraavasti

- ajoneuvo-opastinryhmät
- jalankulkijaryhmät
- jalankulkupainikkeet
- ilmaisinsilmukat
- ohjauskojeiden väliset ohjauskaapelit

Yksityiskohtainen johdotus ja kytkennät esitetään suunnitelmassa, kytkentätaulukossa ja luetteloissa.

3. ASIAKIRJAT

3.1 Suunnittelun ja laitteiden valmistamisen aikana syntyvät asiakirjat

3.11 Rakennuttajan laatimat asiakirjat

Rakennussuunnitelma-asiakirjoihin tulee sisältyä

- työkohtainen työselitys
- yleinen työselitys

- suunnitelmapiirustukset
 - suunnitelmakartta
 - mahdolliset ajoitus- ja yhteenkytkentäkaaviot
 - muut piirustukset
- suoriteluettelot
- tyyppipiirustukset

Työkohtaisessa työselityksessä tulee esittää

- yleisen työselityksen edellyttämät täsmennykset
- poikkeukset yleisestä työselityksestä
- yksityiskohtainen selostus ohjausjärjestelmän toimintatavasta.

Suunnitelmakartalla tulee esittää

- ohjauslaitteiden sijoitus
- kaapelointi ja sähköliityntä

3.12 Laitteiden toimittajan laatimat työpiirustukset

Työpiirustuksiin tulee sisältyä

- ohjauslaitteiden (kaappien, opastimien jne.) rakenteelliset työpiirustukset
- ohjauskojeen kojeluettelot ja yksiköiden sijoituskaavio
- käytössä tarpeelliset toimintakaaviot ja selostukset
- kytkentäkaaviot ja / tai luettelot
- asennuspiirustukset

3.2 Rakentamisen aikana syntyvät asiakirjat

3.21 Käyttökansio

Käyttö- ja huoltohenkilökunnalle tarkoitettuun käyttökansioon tulee sisältyä

- työkohtainen työselitys (3.11)
- yleinen työselitys (3.11)
- suunnitelmapiirustukset (3.11)
- toimintakaaviot ja selostukset (3.12)
- kytkentäluettelot (3.12)
- käyttö- ja huolto-ohjeet

3.22 Kaappiin sijoitettavat asiakirjat

Ohjauskojeeseen tulee sijoittaa tärkeimmät käyttö- ja huolto-ohjeet sekä vika- ja huoltokortit. Ohjauskojeisiin sijoitettavien käyttö- ja huolto-ohjeiden tulee olla laminoituja.

3.23 Loppupiirustuskansio

Loppupiirustuskansioon tulee sisältyä seuraavat työn aikana täydennetyt ajan tasalla olevat asiakirjat:

- rakennuttajan laatimat asiakirjat (3.11)
- laitteiden toimittajan laatimat työpiirustukset (3.12)
- käyttö- ja huolto-ohjeet (3.21).

ISBN 951-46-7226-7

Helsinki 1984. Valtion painatuskeskus